

2003 P 10149



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 46 300 A 1**

⑤ Int. Cl.⁷: **37**
H 04 L 12/407
H 04 B 7/24

⑳ Aktenzeichen: 100 46 300.2
㉔ Anmeldetag: 19. 9. 2000
㉕ Offenlegungstag: 7. 6. 2001

DE 100 46 300 A 1

③① Unionspriorität:
99-52992 26. 11. 1999 KR

⑦① Anmelder:
Samsung Electronics Co., Ltd., Suwon, Kyonggi, KR

⑦④ Vertreter:
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,
80538 München

⑦② Erfinder:
Choi, Joon-bo, Seongnam, KR

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren für das Betreiben eines persönlichen Ad-hoc-Netzes (PAN) zwischen Bluetooth-Geräten

⑤⑦ Es wird ein Verfahren für das Betreiben eines persönlichen Ad-hoc-Netzwerks (PAN) unter einer Vielzahl von Bluetooth-Geräten bereitgestellt. Das Verfahren für das Betreiben eines PAN unter einer Vielzahl von Bluetooth-Geräten umfasst folgende Schritte: (a) Durchführen einer Anfrage in einem Bluetooth-Gerät, Prüfen ob andere Bluetooth-Geräte im Kommunikationsbereich des Bluetooth-Gerätes vorhanden sind, und Bestimmen des Vorhandenseins einer Antwort auf die Anfrage; (b) als PAN-Master Speichern von PAN-Slave Information und Senden dieser Information an andere Slaves, wenn eine Anforderung für das Errichten einer Verbindung nach wiederholten Anfrage- und Rufabtastungen erfolgt, wenn in Schritt (a) keine Antwort auf die Anfrage erfolgt; und (c) Errichten einer Verbindung und anschließender Wechsel in eine Slave-Rolle, wenn eine Antwort auf die Anfrage in Schritt (b) von einem Netzwerk-Master vorhanden ist, und anschließendes Empfangen der PAN-Information vom Netzwerk-Master.

BEST AVAILABLE COPY

DE 100 46 300 A 1

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

GEBIET DER ERFINDUNG

Die vorliegende Anmeldung bezieht sich auf ein Verfahren für das Betreiben eines Netzes zwischen Geräten und insbesondere auf ein Verfahren für das Betreiben eines persönlichen Ad-hoc-Netzes (personal ad-hoc network (PAN)) zwischen Bluetooth-Geräten.

BESCHREIBUNG DES STANDES DER TECHNIK

Im allgemeinen ist Bluetooth eine Spezifikation, in der diverse elektronische Geräte Daten untereinander senden und empfangen können, wobei sie eine große Bandbreite im Radiofrequenzbereich und damit keine physikalischen Kabel verwenden, wobei dies in der "Bluetooth Specification Version 1.0" vorgeschlagen ist. Aktuell erfordert ein Internetzugang von einem mobilen Kommunikationsgerät ein Endgerät, das eine Datenkommunikationsfunktion aufweist, einen Notebook-Computer und ein getrenntes Kabel für das Verbinden dieser beiden Geräte. Wenn jedoch Bluetooth handelsüblich geworden ist, können Datenübertragungen zwischen Geräten drahtlos durchgeführt werden, und Geräte, wie eine Digitalkamera oder ein Drucker, benötigen dann keine Kabelverbindung. Bluetooth gestattet eine drahtlose Datenübertragungsrate von 1 Mbps bei einer maximalen Übertragungsentfernung von 10 m.

Obwohl die Bluetooth Spezifikation Punkt-zu-Punkt oder Punkt-zu-Mehrfachpunkt Verbindungen bietet, bietet sie keine zentralisierte Steuerorganisation und ihr fehlt eine Verwaltungsfunktion für einen Betrieb in Form eines Netzes. Übertragungen zwischen Bluetooth-Geräten basieren auch auf Anfrage- und Rufoperationen (inquiry and page operations), aber ohne eine zentralisierte Verwaltungsfunktion oder ein solches Szenarium können eine Rufabtastung oder eine Anfrage-Abtastung (page scan or inquiry scan) nicht korrekt durchgeführt werden, was gegenseitige Übertragungen schwierig macht. Zusätzlich besteht der Nachteil, dass jedes Gerät viel Zeit für das Sammeln von Information über andere Geräte (beispielsweise die Adresse, den Namen, etc.) verschwendet.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Um die obigen Probleme zu lösen, besteht eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, ein Verfahren für das Betreiben eines persönlichen Ad-hoc-Netzes (PAN) zwischen Bluetooth-Geräten bereit zu stellen, indem Funktionen eines PAN-Masters (steuernde Einrichtung) oder eines Slave (abhängige Einrichtung) gemäß dem Vorhandensein einer Antwort auf eine Anfrage zwischen Bluetooth-Geräten durchgeführt werden.

Um die obige Aufgabe der vorliegenden Erfindung zu lösen, wird ein Verfahren für das Betreiben eines persönlichen Ad-hoc-Netzes (PAN) zwischen einer Vielzahl von Bluetooth-Geräten bereitgestellt, wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist: (a) Durchführen einer Anfrage in einem Bluetooth-Gerät, Prüfen ob andere Bluetooth-Geräte im Kommunikationsbereich des Bluetooth-Geräts vorhanden sind, und Bestimmen des Vorhandenseins einer Antwort auf die Anfrage; (b) als PAN-Master Speichern von PAN-Slave-Information und Senden dieser Information an andere Slave-Geräte, wenn eine Anforderung für das Errichten einer Verbindung nach einer wiederholten Anfrage auftritt, und das Durchführen einer Rufabfrage, wenn keine Antwort

auf eine Anforderung in Schritt (a) erfolgt; und (c) Errichten einer Verbindung und Wechseln in die Rolle des Slave, wenn eine Antwort auf eine Anforderung in Schritt (b) von einem Netz-Master erfolgt, und anschließendes Empfangen der PAN-Information vom Netz-Master.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Die obigen Aufgaben und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden deutlicher durch eine detaillierte Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsform unter Bezug auf die angefügten Zeichnungen.

Fig. 1 ist ein Blockdiagramm eines Bluetooth-Systems gemäß der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 2 ist ein Flussdiagramm, das einen durch eine PAN-Verwaltungsvorrichtung der Fig. 1 durchgeführten Betrieb eines persönlichen Ad-hoc-Netzes (PAN) zeigt.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

Fig. 1 ist ein vollständiges Blockdiagramm eines Bluetooth-Systems gemäß der vorliegenden Erfindung.

Bluetooth ist ein Verfahren ohne eine zentralisierte Verwaltungsfunktion. Somit führt ein Gerät eine Anfrage durch und prüft, ob andere Bluetooth-Geräte in seinem Kommunikationsbereich vorhanden sind, um mit anderen Bluetooth-Geräten zu kommunizieren. Andere Bluetooth-Geräte empfangen Anfragen von diesem Gerät durch eine Anfragenabtastung und senden Antworten auf die Anfragen durch eine Anfragenantwortfunktion. Das Gerät kann eine 48-Bit Adresse des gegenüberliegenden Gerätes durch die Anfrageantwort, die eine Frequenzsprung-Synchronisation (Frequency Hopping Synchronisation FHS)) sendet, finden. Durch die Adresse wird eine Verbindung zwischen den Geräten errichtet. Ein rufendes Gerät, das eine Verbindung zu errichten wünscht, startet ein Rufverfahren unter Verwendung einer vorbestimmten Adresse. Zu dieser Zeit führt ein gerufenes Gerät periodisch Rufabtastungen durch, und es kann eine Verbindung mit einem rufenden Gerät errichtet werden, da die Dauer des Rufes gewöhnlicherweise länger als die der Rufabtastung ist. Das durch die Rufabtastung gefundene Gerät, das gerufen wurde, beginnt sofort mit der Errichtung einer Verbindung, und eine Verbindung wird erfolgreich errichtet, wenn kein abnormaler Zustand vorliegt.

Zusätzlich bietet Bluetooth sofortige Punkt-zu-Punkt oder Punkt-zu-Mehrfachpunkt-Verbindungen ohne eine zentralisierte Verwaltung. Zu dieser Zeit wird ein Gerät, das die Errichtung einer Verbindung fordert, das heißt, ein Gerät, das ein Rufen anfordert, als Master festgelegt, und ein Gerät, das auf einen Ruf antwortet, wird als Slave festgelegt. Master und Slave sind die Namen von Rollen. Der Slave wird mit einem internen Takt des Masters synchronisiert. Wenn jedoch das Gerät ein Slave ist, der eine Rufantwort durchführt, so kann es einen Wechsel der Rollen anfordern.

Es gibt bei Bluetooth vier Betriebsarten, die Aktiv, Hold, Park und Sniff einschließen. Die Betriebsart Aktiv ist ein Zustand, in welcher ein Master und ein Slave miteinander kommunizieren, und die anderen Betriebsarten können auf eine Anforderung durch einen Master oder einen Slave betrieben werden. In Bluetooth kann ein Master insgesamt 255 Slaves haben, und er kann bis zu 7 Slaves gleichzeitig in der Betriebsart Aktiv betreiben. Somit werden Geräte, die sich nicht im Kommunikationszustand befinden, in eine Betriebsart Park gesetzt. Es gibt jedoch keine Empfehlung aufgrund welcher Logik der Betriebsartenwechsel durchgeführt wird. Da bis zu 7 Master-Slave-Verbindungen gleichzeitig unterstützt werden können, wenn ein persönliches Ad-hoc-Netzwerk (PAN) aufgebaut wird, wird ein Master einen pas-

senden Betriebsartenwechsel für jeden Slave bei einem Netzwerk mit mehr Geräten durchführen.

Gemäß Fig. 1 ist ein Bluetooth-Modul eine unabhängiges Gerät, das mit einem Gerät verbunden ist, das Bluetooth durch eine serielle Verbindung, wie RS232C oder einen universellen seriellen Bus verwenden will (nachfolgend als Host bezeichnet). Eine Host-Steuerungsschnittstelle (HCI) der Transportschicht 120 ist die RS232C oder der USB und sie steuert das Modul mit einer Reihe von Befehlen, die in den Normen definiert sind, und antwortet auf die Befehle und überträgt auch Daten durch einen Host. Ein logisches Verbindungssteuerungs- und Adaptionsprotokoll (L2CAP) 140 ist ein Kommunikationsprotokoll, das in den Normen definiert ist, und es steuert diverse Protokolle der höheren Ebene. Ein HCI-Treiber 130 überträgt HCI-Befehle, die in den Normen definiert sind, und antwortet auf den Befehl und Daten, die durch das L2CAP gesendet und empfangen wurden, durch die HCI-Transportschicht 120. Ein Nutzer 150 des Bluetooth-Dienstes ist eine Anwendung, die einen Bluetooth-Dienst verwendet. Eine PAN-Verwaltungsvorrichtung 160 führt eine PAN-Verwaltungsfunktion mit integrierten Geräten mit einem Bluetooth-Modul 110 in einem Netzwerk durch. Zusätzlich bietet eine PAN-Verwaltungsvorrichtung 160 mit einer Schnittstelle zu einem Nutzeranwendungsprogramm einen Netzwerkdienst und kommuniziert mit einem PAN-Master unter Verwendung des L2CAP 140, das eine Position aufweist, die gleich ist zu der diverser Kommunikationsprotokolle, die über dem L2CAP 140 vorhanden sind.

Damit Bluetooth-Geräte ein Ad-hoc-Netzwerk bilden und verwalten können, muss ein gewisses Gerät ein Master des Bluetooth-Piconetzes sein.

Fig. 2 ist ein Flussdiagramm, das einen PAN-Betrieb durch eine PAN-Verwaltungsvorrichtung der Fig. 1 gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

Zuerst wird Leistung an irgend ein Gerät aus der Vielzahl der Bluetooth-Geräte angelegt.

Als nächstes führt eine PAN-Verwaltungsvorrichtung 160 des Bluetooth-Gerätes in den Schritten 212 und 214 eine Anfrage durch und prüft, ob andere Bluetooth-Geräte in ihrem Kommunikationsbereich vorhanden sind.

Zu dieser Zeit wechselt das Gerät in eine Master- oder Slave-Betriebsart des PAN in Abhängigkeit vom Vorhandensein einer Antwort auf die Anfrage und es führt die folgenden Funktionen aus.

Zuerst wiederholt, wenn keine Antwort auf die Anfrage erfolgt, das Gerät in den Schritten 216 und 218 eine Anfragenabtastung und eine Rufabtastung. Dann wechselt je nach Notwendigkeit das Gerät in passender Weise die Betriebsarten der Slaves im PAN und es prüft in Schritt 220 die Anfragen für eine Verbindung eines Slave, der neu herein kommt. Zu dieser Zeit wiederholt das Gerät die Schritte von der Abfrageabtastung im Schritt 226, bis sich die Betriebsarten ändern, wenn keine Anfrage für eine Verbindung durch einen Slave vorhanden ist. Das Gerät gestattet auch eine Verbindung, wenn eine Anfrage für eine Verbindung von einem Slave vorhanden ist und ändert die Rolle und verlässt das Verfahren als PAN-Master in Schritt 222. Dann sendet das Gerät in Schritt 224 Information über sich selbst und die Slaves, die das aktuelle PAN bilden, an einen neu hereinkommenden Slave, und es speichert und überträgt Information (beispielsweise Adressen, Namen, etc.) über PAN-Slaves, die neu hereinkommen oder das Netz verlassen, an andere Slaves. Zusätzlich löst das Gerät eine Verbindung zu einem gewissen Slave in Erwiderung auf die Anfrage eines Slave und bezeichnet eine Reihenfolge eines Sicherungsmasters in der Vorbereitung für den Fall, dass ein Master das aktuelle Netzwerk verlässt.

Mittlerweile bedeutet es, wenn keine Antwort auf die Anfrage erfolgt, dass ein schon errichtetes PAN im Kommunikationsbereich des Gerätes vorhanden ist. Wenn somit das Gerät im PAN ist, führt das Gerät keine Rufabtastung und Anfragenabtastung durch. Das Gerät verbleibt auch als Slave für den PAN-Master, indem es in den Schritten 232 und 234 die Rolle wechselt, wenn eine Verbindung errichtet wird, nachdem ein Ruf an den PAN-Master erfolgt ist, um neu in das schon existierende PAN einzutreten. Dann empfängt das Gerät Information über alle Slaves, die das PAN ausmachen, vom PAN-Master und es empfängt in Schritt 236 zu dieser Zeit auch Information über einen Sicherungsmaster. Als nächstes wechselt, wenn das Gerät nicht mit anderen Geräten im PAN kommuniziert, das Gerät in eine Park-Betriebsart und es empfängt Information, die vom aktuellen PAN-Master übertragen wird, und aktualisiert im Schritt 236 seine PAN-Information. Zu dieser Zeit führt die Vorrichtung, wenn sie mit anderen Slaves zu kommunizieren wünscht, eine Anfrage für ein Lösen des gewollten Slave vom PAN-Master an den PAN-Master durch, und wenn die Verbindung zwischen den Slaves beendet ist, so tritt das Gerät erneut in das PAN ein. Zusätzlich bildet das Gerät, wenn der PAN-Master das Netz verlässt, erneut ein PAN aus, indem es einen Master gemäß einer Reihenfolge über einen Sicherungsmaster, der bezeichnet wurde, als das PAN betreten wurde, herausfindet.

Somit kann durch das Umschalten zu einer Master-Funktion oder einer Slave-Funktion eines PAN gemäß einer Anfrageantwort, ein Gerät immer neu in ein PAN eintreten, alle Geräte im PAN können Information über das neu eingetretene Gerät teilen und jedes Gerät im PAN kann mit einem anderen Gerät durch das Absetzen einer Anfrage kommunizieren.

Wie oben beschrieben wurde, brauchen, wenn ein persönliches Ad-hoc-Netzwerk (PAN) gemäß der vorliegenden Erfindung zwischen Bluetooth-Geräten ausgebildet wird, alle Geräte im Netz keine jeweiligen Verbindungen zu anderen Geräten ausbilden, um Information über die anderen Geräte zu erhalten. Auch kann ein Gerät in zuverlässiger Weise eine Verbindung zu anderen Geräten durch einen PAN-Slave, der eine Anfrage über eine Verbindung zu einem anderen Slave im PAN an den PAN-Master absetzt, errichten.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Netzwerkes zwischen einer Vielzahl von Kommunikationsgeräten, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:
 - (a) Durchführen einer Anfrage in einem Kommunikationsgerät, Prüfen, ob andere Kommunikationsgeräte im Kommunikationsbereich des Kommunikationsgerätes vorhanden sind, und Bestimmen, ob eine Antwort auf die Anfrage vorhanden ist; und
 - (b) wenn in Schritt (a) eine Antwort vorhanden ist, Errichten einer Verbindung und anschließendes Wechseln in die Rolle eines Slave und Empfangen von Netzwerkinformation vom Master des Netzwerkes.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei es weiter einen Schritt für das Speichern der Slave-Information des Netzwerkes als Master des Netzwerkes und das Übertragen dieser Nachricht an andere Slaves umfasst, wenn in Schritt (a) keine Antwort erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei es weiter den Schritt des Wechsels der Betriebsarten der Slaves im Netzwerk umfasst, nach dem Wiederholen der Anfrage- und Rufabtastung, wenn in Schritt (a) keine Antwort

DE 100 46 300 A 1

5

6

erfolgt, so dass Verbindungen zu hereinkommenden
Slaves des Netzwerks errichtet werden.

4. Verfahren nach Anspruch 2, wobei es weiter einen
Schritt für das Bezeichnen der Sicherungs-Master-Rei- 5
henfolge zur Zeit des Eintritts in ein Netz in Schritt (b)
und das Übertragen der Reihenfolge an die anderen
Slaves umfasst.

5. Verfahren nach Anspruch 2, wobei es weiter einen
Schritt für das Herausfinden eines Masters gemäß einer
bezeichneten Sicherungs-Master-Reihenfolge umfasst, 10
wenn in Schritt (c) kein Netzwerk-Master vorhanden
ist.

6. Verfahren nach Anspruch 2, wobei es weiter einen
Schritt für den Wechsel in eine Park-Betriebsart, wenn
das Gerät nicht mit dem anderen Gerät kommuniziert, 15
nachdem es die Netzwerkinformation vom Netzwerk-
Master empfangen hat, für das Empfangen von Nach-
richten, die durch einen Netzwerk-Master übertragen
wird und das Aktualisieren seiner Netzwerkinforma-
tion in Schritt (c) umfasst. 20

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

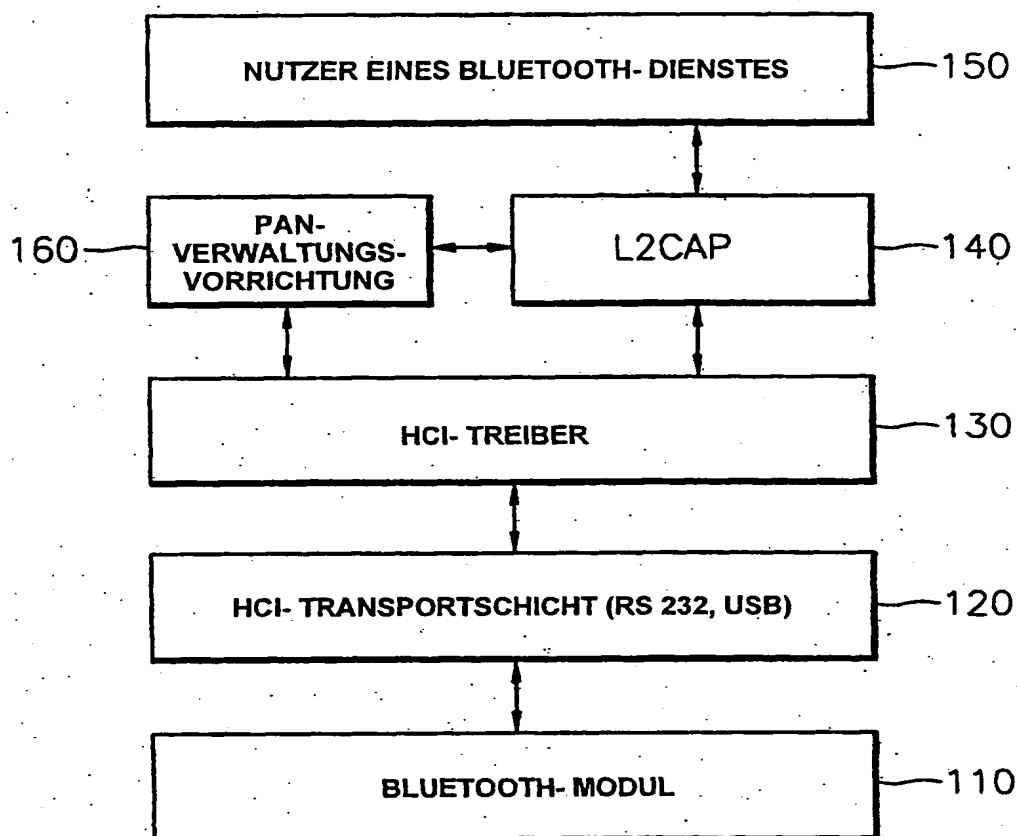


FIG. 2

